Aus der Universitäts-Kinder-Klinik in Würzburg
Direktor: Prof. Dr. H. Rietschel

CARIES UND VITAMIN C

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilian-Universität Würzburg

vorgelegt von

Hans Forth

Zahnarzt aus Werdau

Druck von Julius Booch (Inhaber Otto u. Dr. Johannes Landgraf), Werdau i. Sa.

1939

Gedruckt

mit der Genehmigung der Medizinischen Falkultät

der Universität Würzburg

Berichterstatter: Professor Dr. H. Rietschel

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In Dankbarkeit meinen Eltern gewidmet.

Ausgehend von der Tatsache, daß die allgemeine Medizin in jüngster Zeit, an Hand schlagender Beweise, sich zu der Ansicht durchgerungen hat, die Gesunderhaltung des Gebisses als eine unbedingte Notwendigkeit anzusehen und damit zweifellos oftmals schwere Allgemeinerkrankungen des Organismus verhüten kann, ist es naheliegend, daß sich die Wissenschaft in überaus großem Maße mit der Entstehung und Verhütung der Erkrankung der Zähne befaßt, die heute ein erschreckendes Ausmaß angenommen hat, der Zahncaries. Auf Grund umfangreicher Untersuchungen im ganzen Reich ist festgestellt worden, daß nahezu 90 Prozent sämtlicher Menschen an Caries erkrankt sind. Ein restloses Erkennen der Ursachen dieser Volksseuche wird zweifelsohne zu den größten Erfolgen der Wissenschaft zählen.

Wie schon oben erwähnt, sind die einschlägigen Arbeiten sehr zahlreich und die Ansichten der einzelnen Autoren gehen oft weit auseinander. Meine Aufgabe soll es nun sein, diese Theorien anzuführen und einer kritischen, objektiven Betrachtung zu unterziehen. Vorerst seien aber einige Tatsachen erwähnt, die allgemein anerkannt sind.

Etwa um das Jahr 1700 ist man erstmalig auf den zahlenmäßig steigenden cariösen Zerfall der Zähne aufmerksam geworden. Bis zum heutigen Tage hat diese Erkrankung an Häufigkeit zugenommen, es ist also ohne weiteres verständlich, wenn man dieses Ansteigen der Caries mit dem Fortschreiten der Zivilisation in Beziehung bringt.

Euler, Breslau, und vor allem sein Schüler Kraus haben durch Untersuchungen an historischen und praehistorischen Schädeln in Württemberg festgestellt, daß an den kräftigen, wohlausgebildeten Gebissen dieser Schädel keine Caries zu entdecken war. Die Arbeiten von Kraus sind insofern noch sehr interessant, als sie uns Aufschluß über die damalige Ernährungsweise der Menschen geben. Gerade weil man heute oft Ernährung und Caries in einem Atemzuge hören kann, und von verschiedenen Seiten behauptet wird, daß der Gehalt unserer Nahrung, insbesondere an Vitaminen, sich grundsätzlich von denen der Steinzeitmenschen unterscheide, sei die Schlußfolgerung der Kraus'schen Arbeiten über die Ernährungsweise der Menschen der damaligen Zeit angeführt: „Wir sehen aus den Tatsachen, daß die Ernährung der Steinzeitmenschen gar nicht so primitiv war, vor allem, daß die Fleischnahrung neben der Pflanzenkost genossen wurde. Manche Pflanzen, die vor 4000 Jahren verwertet wurden, werden auch heute wieder zur naturgemäßen Ernährung herangezogen.

Es ist also anzunehmen, daß nicht der Gehalt an Nährstoffen unsere heutige Nahrung von der unserer Vorfahren unterscheidet, sondern daß der Unterschied vielmehr in der Zubereitung der Speisen zu suchen ist. Darüber wird später noch zu sprechen sein.

Es ist in mancher Hinsicht begreiflich, wenn man die Ernährung mit der Entstehung der Caries in Zusammenhang bringt, und noch verständlicher ist es in der Zeit der Vitaminforschungen, in der wir heute

leben, gerade die Vitamine als Ursache der Erkrankung ins Feld zu führen; aber es ist zum mindesten gewagt, auf Grund zweifelhafter Versuche und Untersuchungen, sich zu der Ansicht zu versteigen, daß die Caries eine Avitaminose sei. Derartige Vermutungen zwingen in der Tat zu einer kritischen Betrachtung und damit komme ich zu der Hauptaufgabe meiner Arbeit, die Beziehung der Vitamine, speziell des Vitamins C, zur Caries zu erläutern.

Zunächst haben die Arbeiten und Versuche M. Mellanby's die Aufmerksamkeit erweckt, weil man glaubte, auf diesem Wege in der Cariesfrage weiter zu kommen. Mellanby ist eine eifrige Verfechterin ihrer Ansicht, daß die Vitamine für die Entstehung der Caries verantwortlich zu machen sind und legt dabei das Hauptgewicht auf Vitamin A und D.

Sie sagt: „Mangel daran ruft Caries hervor, Zugabe davon bringt Heilung beziehungsweise Stillstand." Eigentümlicherweise beachtet sie das Vitamin C überhaupt nicht, das doch als antiskorbutischer Nährstoff mit dem Zahnorgan besonders im Zusammenhang stehen dürfte. Die Nichtbeachtung des Vitamins C begründet sie mit Versuchen an Hundezähnen, die ergeben haben, daß Vitamin C auf Hundezähne keinen Einfluß hat. — Hier möchte ich gleich auf die Berichte von Fish und Harris hinweisen, die an Versuchen mit Meerschweinchen festgestellt haben, daß C-Avitaminose degenerative Veränderungen der Odontoblasten, Ameoblasten und Osteoblasten hervorrufen. Die Ergebnisse Mellanby's widerlegen sie mit der Begründung, daß der Hundeorganismus imstande ist, Vitamin C aufzuspeichern.

Wenn man, wie Mellanby, die D-Avitaminose als Caries bedingend ansieht, so ist der Grund doch zweifellos in der schlechten Verkalkung der Zähne zu suchen, die ja bekanntlich bei Rachitis nicht ausbleibt. Keinesfalls ist es aber die Regel, daß solche hypoplastische Zähne der Caries anheimfallen. Kolde weist in seinem Aufsatz über die Cariesbereitschaft bei hypoplastischen Zähnen auf die Ausführungen Walkhoff's hin, der eben von der klinischen Tatsache ausgeht, daß solche Zähne, bei denen die Hypoplasien bis an die Oberfläche treten, oftmals bis ins höchste Alter cariesfrei bleiben und kommt zu dem Schluß: „Einen Einfluß haben sie höchstens dann, wenn sie von vornherein Redentionsstellen bilden." Fest steht allerdings, daß der Fortgang der Caries sehr begünstigt ist, wenn sie in das Bereich einer Hypoplasie kommt.

Die Ansicht Mellanby's wird auch von den Forschern U. u. G. Toverad geteilt, die ebenfalls große Untersuchungen unternommen haben, um die Wechselbeziehungen der einzelnen Faktoren, die die normale Verkalkung bedingen, zu studieren. Sie weisen darauf hin, daß man noch lange nicht alle Faktoren kennt, aber bis heute gelten als sicher: genügend Mineralsalze und verkalkungsfördernde Vitamine, ein Überschuß an Grundstoffen und eine normale Funktion der inneren Drüsen. Bei schwangeren Frauen wurde festgestellt, daß diese bei normaler Kost, während der letzten zwei bis drei Monate der Schwangerschaft eine stark negative Kalzium- und Phosphorbilanz aufwiesen. Man hat dann die Kiefer von 58 Totgeburten röntgenologisch und histologisch

geprüft und gefunden, daß Ernährungsstörungen, insbesondere Vitaminmangel im Fötalleben, Verkalkungsanomalien von Schmelz und Dentin verursachen und damit der Caries Vorschub leisten.

U. u. G. Toverad kommen zu dem Resultat, daß sowohl der Mineralstoffwechsel als auch der Vitaminmangel für den erwachsenen Körper wie auch für das keimende Leben schädlich sind und daß dabei Ca + P Mangel praenatal vorherrscht, postnatal aber der Vitaminmangel.

Um noch einige Autoren anzuführen, die sich besonders viel mit der Ernährung in bezug auf die Cariesfrage beschäftigt haben, sei auf Bircher-Benner hingewiesen, der ebenfalls den Vitaminen, in dieser Hinsicht vielleicht etwas zu einseitig eingestellt, die größte Bedeutung beimißt. Er stellt von den beiden Faktoren, die von vielen Seiten für die Entstehung der Caries verantwortlich gemacht werden, nämlich einen exogenen und einen endogenen, den letzteren besonders in den Vordergrund und sagt: „Die Zahncaries ist keine nur lokale Erkrankung, sondern Symptom und Sekundärfolge einer Systemerkrankung; wo an sich normale oder körperliche Vorgänge oder pathalogische Prozesse das Auftreten und die Progression der Caries fördern, handelt es sich im letzten Grunde um Nährschäden." Weiter vertritt er die Ansicht, daß sämtliche Vitamine für die Gesunderhaltung und den Aufbau der Zähne nötig sind. Fasoli ist etwas vorsichtiger, wenn er die Caries als eine parasitäre Erkrankung bezeichnet, zu deren Entstehung nicht nur bestimmte Verhältnisse des Milieus und Praedispositionen nötig sind, sondern auch bestimmte, von der Vitalität des Zahnes abhängige Faktoren, die eng mit der Nahrung und dem Stoffwechsel verbunden sind.

Nicht zuletzt sei auf die ganz bedeutenden Arbeiten Euler's hingewiesen, der keineswegs, wie oft behauptet wird, auf Grund seiner Untersuchungen die Caries ausschließlich als eine Vitamin-C-Mangelkrankheit hinstellt und mit reichlichen Vitamin-C-Gaben den Kampf gegen diese Volksseuche aufnehmen will. Wenn man ihn in wissenschaftlichen Zeitschriften zitiert, so sollte man doch in der Wahl des Zitates etwas vorsichtiger sein und nicht irgend einen Satz aus dem Zusammenhang eines Vortrages herausreißen, der dann nur dazu angetan ist, Verwirrungen in die objektiven Betrachtungen zu bringen. In seinem Aufsatz „Vitamin C und die Zahnheilkunde" schreibt Euler: „Es ist eine bekannte Tatsache, daß nicht nur das Zahnfleisch, sondern vor allem auch die Zähne selbst ein ganz hervorragendes Testobjekt für etwaigen Vitamin-C-Mangel sind. Daß der Zahnhalteapparat die gleiche Bedeutung für sich in Anspruch nehmen kann, geht schon aus der Zahnlockerung und dem Zahnausfall als typische Merkmale für Skorbut hervor. Im ersten Falle mag eine prompte und starke Reaktion auf C-Mangel gerade im Zahngebiet merkwürdig erscheinen und doch ist es nicht so verwunderlich, besonders wenn wir uns die Beziehungen des Vitamin C in erster Linie zum Bindegewebsapparat vergegenwärtigen." Euler macht auf die Arbeiten Westin's und Höjer's aufmerksam, die die Veränderungen des C-Mangels beim Meerschweinchen (an menschlichen Zähnen sollen ähnliche Erscheinungen auftreten), in folgender Weise zusammenfassen:

1. Umwandlung und Schwinden der Odontoblastenschicht.
2. Amorphe Verkalkung des Praedentins, allmählicher Verlust der Tomes'schen Fasern und dentinogener Schicht.
3. Eine Porose des beim Eintritt des Skorbuts fertig verkalkten Dentins durch einen Prozeß, der von dem Protoplasmainhalt der Tomes'schen Kanäle ausgeht und in der Erweiterung und dem Zusammenfließen der beiden resultiert.
4. Neubildung von Pulpaknochen statt Dentin.
5. Gefäßerweiterung und zuweilen Blutungen in der Pulpa.
6. Atrophie und Resorption von Pulpaknochen und Dentin sowie Pulpagewebe.
7. Nekrose und nachfolgende hydropische Prozesse am Pulpagewebe.

Hier sei gleich auf ein Wort Schröder's hingewiesen, der davor warnt, den Tierversuchen und ihren Resultaten eine allzu große Bedeutung beizumessen. Er spricht geradezu von verhängnisvollen Fehlschlüssen, die sich bei der Übertragung auf das Leben der Menschen eingestellt haben.

Haben diese Erscheinungen am Zahn und seinem Halteapparat, wie sie von Höjer und Westin angegeben sind, für den Kliniker in erster Linie mehr diagnostische und symptomatische Bedeutung, so muß für den Zahnarzt naturgemäß das Interesse an den Erscheinungen auf sein Spezialgebiet noch ein ganz anderes, sozusagen ein vitaleres sein. Er wird sie vor allem in Beziehung zu bringen haben zu den beiden häufigsten Volkskrankheiten, der Zahncaries und der Paradentose, deren Bekämpfung seine Haupttätigkeit gilt; er hat auf das Sorgfältigste ebenso die therapeutischen wie die prophylaktischen Möglichkeiten, die sich daraus ergeben, zu prüfen. „Was nun die Caries betrifft, so braucht man sich keineswegs der Meinung von Howe und Hanke anzuschließen, die Vitamin-C-Mangel und Cariesentstehung in direkten Zusammenhang bringen möchten, es bleiben noch wichtige indirekte Zusammenhänge genug, Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Caries z. B., um die einschneidendste Bedeutung zu kennzeichnen (Euler)." Wenn Euler oben die Autoren Howe und Hanke erwähnt, so will er auf das Resultat ihrer Untersuchungen an Schulkindern hinweisen, indem sie angeben, daß Zitronen- und Orangensaft (bekanntlich sehr Vitamin C reich) das beste cariesverhütende Mittel sei. Gerade diese Feststellung scheint sich eher in die biologischen Forschungen Harndt's einzureihen, der mit der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Speichels in der Cariesprophylaxe einen Schritt weiter kommen will, als daß sie für die C-Mangel-Therapie sprechen würden.

Mit Harndt wollen wir zu den Autoren übergehen, die sich in der Cariesfrage immer mehr von den Vitaminen frei machen und deren Zahl wohl heute auch im Ansteigen begriffen ist. Wenn auch ein starker Mangel an Vitaminen zweifellos Störungen hervorruft, so können doch die vielen Vitamineforschungen keine befriedigende Erklärung geben. Unter den vielseitigen Betrachtungen, sagt Harndt, unter denen die Cariesforschung steht, hat man auch dem Speichel seine Aufmerksamkeit zugewendet und zweifellos spielt dieser bei der Cariesprophylaxe eine außerordentlich große Rolle.

Kommt es unter pathologischen Bedingungen zum Aufhören der Speichelsekretion, so sind die Zähne in wenigen Wochen zerstört („galoppierende Caries", Wustrow). Diejenigen Teile des Gebisses, die beständig vom Speichel umspült werden, zeigen prozentual weniger Zerstörungen (untere Frontzähne) durch die Caries. Es muß daher dem Speichel erhöhte Bedeutung geschenkt werden und eine Reihe von Arbeiten zeigen die verschiedensten Richtungen, nach denen sich die Untersuchungen zu erstrecken haben. Zunächst wurde die Frage aufgeworfen, hat das beständig im menschlichen gemischten Speichel vorkommende Rhodan-Natrium, -Kalium, -Ammonium, dem Harndt sein Hauptaugenmerk zuwendet, eine bakterizide Wirkung oder nicht? Michel, Lohmann, Blessing u. a. behaupten, daß mit steigendem Rhodangehalt eine Immunität gegen Caries auftritt, und zwar beruht die Immunität auf bakterizider Grundlage. Eine Nachprüfung der Angaben von anderen Autoren (Kranz, Peter, Krüger u. a.) konnte diese Ergebnisse keineswegs bestätigen. Sie bewiesen ebenfalls durch Reihenuntersuchungen, daß es einen Zusammenhang des Speichelrhodanids mit dem Zahnsystem nicht gibt. An Hand eigener Versuche hat Harndt dann gefunden, daß zwar die geringe Menge des im Speichel vorhandenen Rhodans keinesfalls bakterientötend sein kann, daß aber Lockemann und Ulrich recht haben, wenn sie sagen, daß die Rhodanionen bei Gegenwart von Säuren, d. h. von Wasserstoffionen, eine beträchtliche Steigerung ihrer antiseptischen Wirkung erfahren. Damit wäre für die Angaben des oben erwähnten Hanke, ganz unter Außerachtlassung des Vitamin C, sowie auch für die Beobachtungen von Black, der festgestellt hat, daß diejenigen Völker, die viel sauere Früchte essen, weniger zur Caries neigen als die, welche von Fleisch und Getreide leben, eine gewisse Erklärung gefunden.

Harndt spricht in seiner Cariesprophylaxe also wieder von chemischen Reaktionen und parasitären Vorgängen, damit ist der Weg zu der schon über zehn Jahre bestehenden Theorie von Miller zurückgefunden worden. Mit den Untersuchungen Miller's ist bewiesen, daß die Zerstörung der Zähne durch Säurebildung aus im Munde von der Nahrung zurückgebliebenen Kohlehydraten bedingt ist und besonders von solchen, die wegen ihrer Weichheit, Klebekraft und schweren Löslichkeit nicht wegtransportiert werden können. Die wesentlichste Rolle bei der Zerstörung des Zahnbeines spielt die Milchsäure. Sie entsteht durch verschiedene Milchsäuregärung erregende Bakterien (Aziobakterien) aus Kohlehydraten, wobei noch Essig-, Ameisen- und Bernsteinsäure auftritt. Nach Münch ist durch diese Zerstörung (Entkalkung) die Eintrittspforte für die nun ihr Zerstörungswerk beginnenden anderen Bakterien der Mundflora (baz. putrificus) geöffnet. Diese beiden Vorgänge, Entkalkung und Zerstörung, wechseln sich gewissermaßen ab, so daß bald das typische Bild der Caries entsteht.

Zerstörung des Schmelzoberhäutchens — Entkalkung — Erweichung = Caries.

Das ist die Ansicht, die heute wieder von weitaus den meisten Cariesforschern als unbedingte Tatsache anerkannt ist. Davon ausgehend bliebe nun noch die wesentliche Frage der Cariesprophylaxe

in dieser Richtung zu betrachten. Wenn man also den endogenen Faktor ausschalten will, so muß man einen anderen dafür angeben können, und dieser ist in der mechanischen Beanspruchung des Gebisses und der Kiefer gefunden. Damit sind die beiden Extreme zur Lösung der Cariesfrage sich gegenübergestellt, hier Vitaminmangeltheorie, da Funktionstheorie.

Mangelhafte Funktion ist also die Ursache des Gebißverfalles. Kraft setzt seinen ausführlichen Betrachtungen darüber den Satz voraus: „Für die Entwicklung und Tüchtigkeit eines jeden Organs gilt folgendes: Naturgemäße Betätigung des Organes läßt es sich kräftigen, entwickeln, erhält es, naturwidrige ungeeignete Betätigung läßt es sich mangelhaft entwickeln, verkümmern, krank werden. Der deutsche Boden, wenn richtig bewirtschaftet, liefert der Nahrung sämtliche für Aufbau und Arbeitsstoffwechsel nötigen Stoffe in hinreichendem Maße, es kommt also für das Gebiß nur darauf an, daß die Beschaffenheit der Nahrungsmittel die naturgemäßeste, günstigste Betätigung mit sich bringt.“ Es ist also, wie ich schon eingangs erwähnte, nicht der Gehalt, sondern die Konsistenz der Nahrung der ausschlaggebende Faktor.

Wallace und Wheatly haben durch intensive Belehrungen der Eltern über die Notwendigkeit, das kleine Kind schon von dem Erscheinen der Milchzähne ab an ein gutes und kräftiges Kauen zu gewöhnen durch Ernährung mit vorwiegend fester Nahrung, vor allem mit trockenem und hartem Brot, folgende Ergebnisse erzielt. In den Jahren 1910 bis 1914 waren in der englischen Grafschaft Shkropshire, in der Wheatly als Amtsarzt tätig war, von 1843 Kindern nur 2,9 Prozent cariesfrei. Nach Einbürgerung der Gewohnheiten stieg die Zahl der cariesfreien Kinder in den Jahren 1918, 1920 und 1927 auf 26 Prozent, 28 Prozent und 38 Prozent.

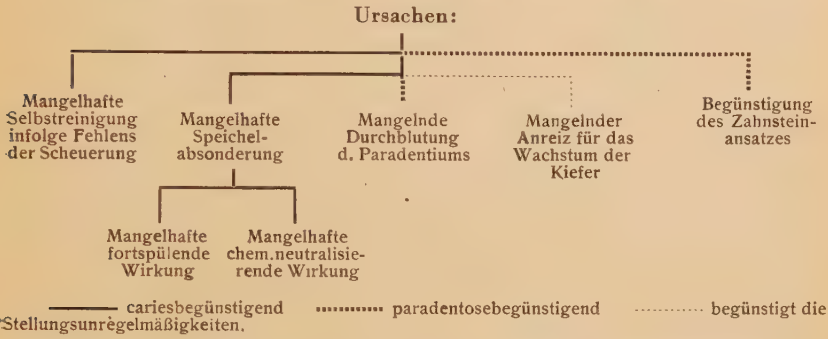
Klußmann spricht von zwei großen Ursachengruppen für den Gebißverfall. Unter Gruppe A führt er die Verstärkung der angreifenden Kräfte im Munde an. In Gruppe B nennt er die Ursachen der Herabsetzung der Widerstandskräfte. Wenn er auch in Gruppe B von Mangel an Vitaminen und Mineralstoffen, von Übersäuerung der Körpersäfte und von Mangel an Muttermilch spricht, so scheint er doch der Gruppe A die weitaus größere Bedeutung zuzubilligen. Als ihre beiden Hauptfaktoren nennt er die mangelhafte Funktion und das Mehr an klebriger Nahrung. Der tüchtige Gebrauch des Gebisses hat folgende Wirkung:

1. Er führt zur Selbstreinigung: a) durch die einfache Scheuerung, b) durch den Speichel (der Speichel wirkt dabei auf zweierlei Weise: mechanisch — fortspülend und auf chemischem Wege neutralisierend.
2. Er führt zur gründlichen Durchblutung des Paradentiums.
3. Er verhindert den Zahnsteinansatz.
4. Er begünstigt das Wachstum der Kiefer und ist für ihre normale Ausbildung notwendig.

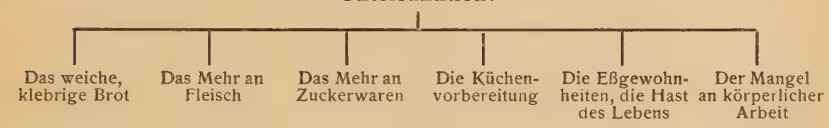
All diese Wirkungen fallen bei mangelndem Gebrauch fort. In zwei einfachen schematischen Zeichnungen macht Klußmann die Einzelwirkung der Unterfunktion und die Ursachen, die zur Unterfunktion

führen, deutlich. Ich will sie der Vollständigkeit halber anführen. Es ist dabei der Caries sowohl als auch der Paradentose Rechnung getragen.

Die einzelnen Wirkungen der Unterfunktion.



Die Entstehung der Unterfunktion aus einzelnen Ursachen.



Klußmann spricht dann weiter in seiner „Brotfrage", das Brot, unser wichtigstes Nahrungsmittel, ist mit in den zeitgebundenen Irrgang unserer Tage hineingezogen. Brot ist unser tägliches Nahrungsmittel, es deckt fast 40 Prozent unseres Nahrungsbedarfes überhaupt und wird gleichbedeutend mit dem Begriff „Nahrung" schlechthin gebraucht. Es läßt sich ermessen, wie groß die Folgen sein müssen, wenn dieses Nahrungsmittel dem Menschen nicht mehr das gibt, was sein Körper und insbesondere seine Ernährungsorgane erfordern.

In folgendem seien einige Tatsachen angeführt, die zeigen sollen, wie sich die Veränderung des Brotes insbesondere im Hinblick auf seine Konsistenz auf das Gebiß auswirkt.

Stoppany sagt schon 1926 in seiner „Kritik der Schulzahnklinik: „Kräftiges Kauen harten Brotes ist der beste, natürliche Schutz gegen Zahncaries." Und auch Roese fand bei seiner Untersuchung im Bayrischen Wald auffallend gute Gebisse und als Ursache hartes, trockenes, derbes Brot.

Oettli gibt folgenden Beweis für die Funktionstheorie an:

In zwei benachbarten Dörfern in Val d'Anniviers (Wallis), Ayer und Vissoie, lebt die Bevölkerung unter der gleichen Bedingung der gesamten Lebensweise. Der einzige Unterschied besteht darin, daß im 1500 Meter hoch gelegenen Ayer (zu dem damals noch keine Fuhrstraße führte), jeder Haushalt sein Brot nach altväterlicher Weise auf größeren Vorrat im Gemeindebackofen selbst bereitete, und zwar Vollkorn-

brot, welches schon bald sehr hart wird, während in Vissoie ein Bäcker die Einwohner täglich mit frischem weichen Brot versorgt. Zwar auch mit Vollkornbrot, aber eben mit weichem. In Vissoie fand Oettli von 36 Kindern nur 4 mit vollständig gesundem Gebiß, in Ayer dagegen waren die Gebisse aller Einwohner auffallend gut und gesund. Unter 800 untersuchten Zähnen fanden sich nur 3 mit leichter Zahnfäule.

Sehr interessant sind die neuesten Forschungen über die Wirkung des harten Brotes an Waisenhauskindern, die unter besonderer Förderung seitens des Reichszahnärzteführers Dr. Stuck, in ganz Deutschland von einer Forschergemeinschaft durchgeführt werden. Die Einrichtung ist noch zu jung, als daß sie schon zu einem festen abschließenden Resultat hätte kommen können. So sei denn hier lediglich die Arbeit von Berg angegeben, der an Untersuchungen bei Trocken-Brot-Kindern festgestellt hat, daß die Speichelzusammensetzung und -menge gegenüber Weichbrotkindern eine andere ist. Die Speisung mit Knäckebrot hat bei den Kindern in einem Jahre eine Vermehrung des Speichels um fast die Hälfte, eine Vermehrung der Alkaleszenz um fast das Doppelte und eine Vermehrung der Alkalikonzentration um fast ein Drittel veranlaßt. Auch Berg betont hier noch einmal, daß die richtige Zusammensetzung und Menge des Speichels für die Cariesentstehung von ungeheurer Bedeutung ist, und so sprechen auch die Untersuchungen auf diesem Gebiet für das harte Vollkornbrot.

Die Brotbeschaffenheit muß sein: derb, gut durchbacken, also keineswegs klebrig, und möglichst trocken. Solches Brot beansprucht das Gebiß gerade richtig, ruft eine große, das Gebiß reinigende Speichelmenge hervor und ist damit der beste Retter aus der Not des heutigen Gebißverfalles.

Als weiterer Beweis für die Unzulänglichkeit der Vitamintherapie in der Cariesfrage sei noch auf die neuesten, exaktesten Untersuchungen I. Jundell's und J. Billing's hingewiesen. Bei dem „Studium über Zahncaries" gehen die Forscher davon aus, festzustellen, ob die Caries, eine Knochenkrankheit, vorgebeugt oder sonst beeinflußt werden kann, durch dieselben medizinischen Maßnahmen, die dank der modernen Forschungen für die Prophylaxe und Behandlung einer, auch das Knochensystem angreifenden Volkskrankheit, nämlich der Rachitis, zu Gebote stehen. Die Untersuchungen wurden an einer Anzahl schwangerer Mütter und der von ihnen geborenen Kinder durchgeführt. Die Kinder wurden während des ersten und einem Teil des zweiten Lebensjahres mit Lebertran und Vigantol behandelt, zusätzlich gab man den Kindern im zweiten Lebensjahre reichlich Zitronensaft (also Vitamin C). Es würde zu weit führen, den genauen Gang der Untersuchungen wiederzugeben, hier seien nur die wichtigsten Resultate erwähnt: Die Zusammenstellung der Ergebnisse hat klar und deutlich gezeigt, daß die Ausbreitung der Zahncaries nicht in geringstem Maße durch die oben angeführte spezielle Behandlung beeinflußt wird, und zwar gilt das sowohl für das Milch- als auch für das bleibende Gebiß.

Um in den Betrachtungen der unerschöpflichen Literatur über das Problem der Caries zu einem Ende zu kommen, sei abschließend noch den einschlägigen Arbeiten Rietschel's unsere Aufmerksamkeit ge-

widmet. Rietschel warnt davor, der Vitamin-C-Hypovitaminose allzugroße Beachtung zu zollen, da sie bis heute klinisch in keiner Weise bewiesen ist. Die von vielen Autoren angegebene notwendige Menge von 50 mg Vitamin C Zufuhr pro die ist zu hoch gegriffen, mit der naturgemäßen Ernährung (Brot, Fleisch, Kartoffeln, Gemüse und Obst) ist der Vitamin-C-Bedarf im menschlichen Körper vollkommen gedeckt.

Rietschel hat sogar bewiesen, daß bei vollkommen Vitamin C loser Kost sich selbst nach 14 Wochen keinerlei pathologische Veränderungen einstellen, obwohl langezu der Vitamin-C-Spiegel im ccm Blut Null beträgt. Bei seiner Betrachtung des Vitamins C speziell in Beziehung zur Caries führt Rietschel als sehr treffenden Gegenbeweis die Tatsache an, daß ausgerechnet mit der Einfuhr der Kartoffel, unserem Vitamin C reichsten Volksnahrungsmittel, die Ausbreitung der Caries, wie eingangs erwähnt, in immer größerem Maße um sich greift.

Rietschel nennt die Caries und auch die Paradentose eine „Tragödie der Zivilisation und legt bei der heutigen Ernährungsweise das Hauptaugenmerk nicht auf den Mangel an Vitaminen (verwiesen sei auf die ausführlichen Betrachtungen Euler's und seines Schülers Kraus), sondern vielmehr ist die Ursache des Gebißzerfalles ein komplexer Vorgang und neben vielen anderen Gründen in der zu geringen Betätigung des Gebisses und der Kiefer zu suchen.

In einer sehr interessanten Übersicht über die Entstehung der Zahncaries nach den Ergebnissen der bisherigen Forschungen, die in ihrer Ausführlichkeit jeden Autor berücksichtigt und so recht deutlich die Bemühungen der Wissenschaft zur Klärung der Cariesfrage kennzeichnet, soll meine rein literarische Zusammenfassung und kritische Betrachtung ihren Abschluß finden.

Praeger faßt alle Ursachenmomente wie folgt zusammen und sagt, daß die angeführten Faktoren sowohl für das Milchgebiß, das bleibende Gebiß und das Gebiß im Zahnwechsel gelten können, sowie für Kinder, auch schon im Mutterleib, für werdende Mütter und für Erwachsene.

I. Kausale Momente.

Oberster Grundsatz: Notwendigkeit zur Entstehung der Zahncaries ist das Vorhandensein von Kohlehydratresten und von Bakterien.

Die Bakterien bewirken

a) Säurebildung, Zerstörung des Mineralgerüstes der Zahnsubstanzen,

b) Eiweißabbau, Zerstörung der Eiweißgrundsubstanzen.

II. Konditionale Momente.

A. Lokal einwirkende:

1. Minderwertigkeit der Zahnstruktur.

Schmelzoberhäutchen,
Schmelzstruktur,
gröbere pathologische Veränderungen (Hypoplasien, Turnerzahn),
Chemismus, insbesondere Mineralgehalt (Sklerose-Malakose),
Altersveränderungen,
Pulpentod.

2. Gestaltung der Zahnkrone.

Wölbung (approximal),
Gliederung durch Fissuren und Grübchen,
Abkauung (!),
Verletzungen.

3. Speichel.

Chemische Eigenschaften, insbesondere Gehalt an Mineralien und Eiweiß.
Physikalische Eigenschaften (Spez. Gew., Gefrierpunktserniedrigung usw.).
Kolloidchemische Eigenschaften, insbesondere Viskosität, Klebrigkeit, Bildung von Fäden und Filmen.
Biologische Eigenschaften, z. B. Zeit und Quantität der Absonderung, Speicheldrüsentätigkeit.
Pathologische Eigenschaften, z. B. Versiegen des Speichels nach Röntgenbestrahlung, Speichelfluß.

4. Kautätigkeit.

Selbstreinigung,
Funktion der Kaumuskeln und Kiefergelenke,
Gründlichkeit der Kautätigkeit (Kauer-Schlinger),
Artikulation, insbesondere die Möglichkeit, den Unterkiefer nach allen Seiten zu verschieben,
Bettlägerigkeit (behindert die Selbstreinigung).

5. Zustand des Paradentiums.

Zustand des Zahnfleisches (wichtig für Hals- und Approximalkaries),
Zustand des Alveolarrandes (bei Schwund Zementkaries).

6. Stellungsanomalien.

Störungen in der Stellung der einzelnen Zähne zueinander, Eng- und Schiefstand usw.

7. Pathologische Einwirkungen aus der Umgebung.

Erbrochener Mageninhalt in der Mundhöhle (Schwangere),
Medikamente,
Prothesen als Schmutzfänger,
Säuren u. a. bei Arbeitern.

8. Angewohnheiten.

Mundatmung (Beläge trocknen ein),
Kauen von Tabak, Kaugummi, Bethel,
Lutschen von Bonbons usw., Lutschbeutel bei Kindern,
Knirschen.

9. Künstliche Zahnpflege.

B. Über den Allgemeinorganismus einwirkende Momente.

1. Klima,
2. Rasse,
3. Vererbung.

4. Sozialer Zustand.
   Beruf,
   Wohnung,
   Kleidung,
   Körperpflege,
   Sportbetätigung, } (Sonnenbestrahlung der Haut!)
   Stadtbewohner — Landbewohner,
   Domestikation.

5. Ernährung.
   Vitamine,
   Hormone,
   Salze,
   Eiweißgehalt,
   Kaloriengehalt,
   Bodenbeschaffenheit,
   Wasserbeschaffenheit,
   Kolloid chemische Eigenschaften der Nahrung (Konsistenz usw.),
   Fremdkörper in der Nahrung (Sand),
   Stillzeit der Säuglinge.

6. Allgemeinkrankheiten und Schwangerschaft.
   Allgemeinkrankheiten, insbesondere Rachitis, Tetanie und andere Kinderkrankheiten,
   Schwangerschaft.

7. Lebensalter.
   Sogenannte zeitliche Disposition.

Die Wissenschaft steht aber in der Cariesfrage noch längst nicht vor einer Lösung, man könnte eher behaupten, daß es, trotz der ungeheueren Arbeit, die auf diesem Gebiet von seiten der Medizin und der Zahnheilkunde geleistet wurde, erst wenig gelungen ist, in das Dunkel einiges Licht zu bringen, aber eines geht wohl aus meinen Betrachtungen hervor: Die Vitaminenthusiasten unter den Autoren werden immer geringer und Anerkennung findet wieder die alte Theorie von Miller mit einer Betonung des rein mechanischen Faktors.

Den Beweis zu erbringen, daß letzteres richtig ist, dürfte allerdings auf ungeahnte Schwierigkeiten stoßen. Man müßte unserm Volk das weiße Brot nehmen, ihm dafür nicht nur schwarzes, sondern vor allem hartes Brot empfehlen, wie es unsere Vorfahren genossen haben; Zuckerwaren, Pralinen, Bonbons müßte man verbieten, hier würden wirtschaftliche Interessen Schwierigkeiten aufkommen lassen usw.

Ganz abgesehen davon, ob man all das dem Volke zumuten kann. Es wird in jeder Hinsicht sehr schwer sein und noch viel Mühe und Arbeit kosten, bis die Wissenschaft sich in der Cariesfrage zu einem erfolgversprechenden Ziel durchgerungen hat.

Ich möchte nicht versäumen, Herrn Prof. Dr. H. Rietschel für die Überlassung dieser Arbeit und seinen jederzeit freundlichen Rat meinen Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

Bircher-Benner: „Beziehungen zwischen Ernährung und Zahncaries." D. Z. W. 1935 S. 661. (Euler.)

Euler: „Beiträge zur Kenntnis u. Wirkung des Vit. C." D. Z. W. 1934 H. 21.

Fasoli: „Beziehungen zwischen Ernährung und Zahncaries." (Euler.) D. Z. W. 1935 S. 661.

Harndt: „Die Beiträge zur Cariesprophylaxe auf biologischem Weg als Ergebnis experimenteller Forschungen." D. Z. W. 1937 H. 45 u. H. 47.

Jundell: „Studien über Zahncaries." Acta Paediatrica 1939 H. 42.

Kolde: „Die Cariesbereitschaft bei hypoplastischen Zähnen." D.Z.W. 1937, H. 11, S. 248.

Kraft: „Brotnahrung u. Gebißentwicklung." D.Z.W. 1937 H. 29 S. 650.

Kraus: „Kulturelle Einflüsse auf die Ernährung und den Gebißzustand der Menschen." Zahnärztliche Rundschau 1937 H. 50.

Mellanby: „Beziehung zwischen Ernährung und Zahncaries." (Euler.) D. Z. W. 1935.

Münch: Lehrbuch über konservierende Zahnheilkunde.

Praeger: „Übersicht über die Entstehung der Zahncaries." D.Z.W. 1937, S. 375.

Rietschel: „Vitamine und Gebißverfall." Diskussions-Bemerkung zu dem Referat Eulers, „den Einfluß der Ernährung auf den Gebißverfall."

N. u. G. Toverud: „Mineralstoffwechseluntersuchungen während der Schwangerschaft und der Zusammenhang mit der Rachitis u. Zahncaries." Schw. M. f. Z. 1931 H. 10 S. 1096 D.Z.W. 1934 S. 801.

Mein Lebenslauf.

Am 4. Mai 1914 wurde ich in Borna bei Leipzig als Sohn des Hotelbesitzers Curt Forth und seiner Ehefrau Marie geb. Hertel geboren.

Nachdem ich in Werdau i. Sa. 1933 meine Reifeprüfung abgelegt hatte, studierte ich in Würzburg Zahnheilkunde. Vom April 1935 bis Oktober 1937 genügte ich meiner Arbeitsdienst- und Wehrdienstpflicht. Ende W. S. 1938/39 bestand ich in Würzburg mein Staatsexamen.

Ich gebe hiermit die eidesstattliche Versicherung ab, daß ich die vorliegende Arbeit ohne unerlaubte Hilfe angefertigt habe und daß dieselbe noch von keiner anderen Fakultät abgelehnt worden ist.

Hans Forth.